

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 THOMSON DERWENT. All rts. reserv.

012230798      \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 1999-036905/199904  
XRAM Acc No: C99-011217  
XRPX Acc No: N99-027831

**Method of manufacturing an ink jet head - forms an etch-proof mask layer  
for ink supply and only partly removes it.**

Patent Assignee: CANON KK (CANO )  
Inventor: SATO Y; SATO T  
Number of Countries: 027    Number of Patents: 003  
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 885725	A2	19981223	EP 98111245	A	19980618	199904 B
JP 11010895	A	19990119	JP 97164198	A	19970620	199913
US 6245245	B1	20010612	US 9898327	A	19980617	200135

Priority Applications (No Type Date): JP 97164198 A 19970620

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
EP 885725	A2	E	9	B41J-002/16	
Designated States (Regional): AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT					
LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI					
JP 11010895	A		8	B41J-002/16	
US 6245245	B1			C23F-001/00	

Abstract (Basic): EP 885725 A

A method of manufacturing an ink jet head comprises forming an etch-proof mask layer (4) on a prepared substrate (1), anisotropically etching an ink supply hole (5) through the mask and wet etching to remove an eaves-like portion (8) formed by a side etching following the anisotropic etch on the circumference of the hole. Pref. at least 30% of the thickness of the mask layer remains after the wet etching, the substrate is (100) or (110) silicon, the mask layer is silica and wet etching uses a solution of HF and ammonium fluoride.

USE - In forming ink jet heads for printing

ADVANTAGE - The head is highly reliable, contamination of the head interior is prevented, there is no scorching of silicon by the ink and high quality prints are obtained.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-10895

(43)公開日 平成11年(1999)1月19日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>B 4 1 J 2/16  
2/05

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 3 H

1 0 3 B

審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-164198

(22)出願日 平成9年(1997)6月20日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 佐藤 環樹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

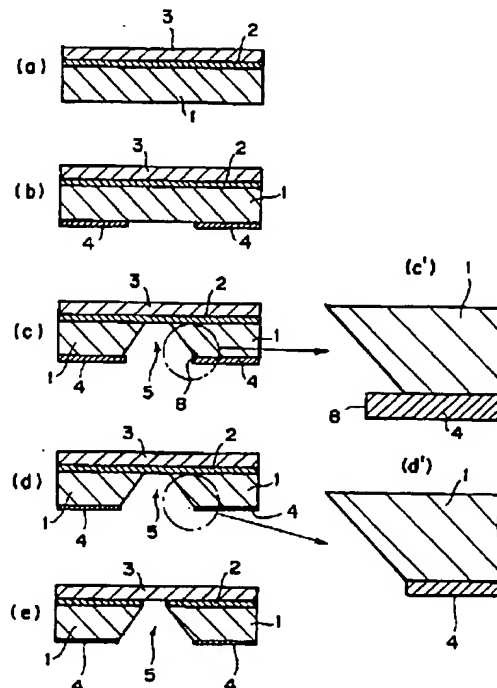
(74)代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54)【発明の名称】 インクジェットヘッドの製造方法、インクジェットヘッドおよびインクジェットプリント装置

(57)【要約】

【課題】 インクジェットヘッド基板を貫通して設けられるインク供給口を耐エッチングマスク材料を用いて形成する場合において、信頼性の高いインクジェットヘッドを得ることのできる製造方法を提供する。

【解決手段】 異方性エッチングにより基板1にインク供給口5を形成するときに用いた耐エッチングマスクパターンである酸化シリコン層4の除去を行うとき、上記異方性エッチングに伴うサイドエッチングにより生じたひさし状酸化シリコン8が除去するのに十分な除去を行い、かつ完全には除去しないようにする。これにより、インク供給口5に連なるエッチング停止層2をエッチングによって除去する際、このエッチングにより基板1の裏面(シリコン層4に覆われた面)が侵食されずに済み、侵食によるこの裏面の他の部分との間に段差を生じないようにでき、上記ひさし8の除去に併せて以後のヘッド製造工程におけるゴミの発生を防止できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクを吐出するためのインクジェットヘッドの製造方法であって、  
インクジェットヘッドを構成する基板を用意し、  
該基板の面に、異方性エッチングにより形成する穴に対応したパターンの耐エッチング材マスク層を形成し、  
異方性エッチングにより前記穴を形成し、  
前記耐エッチング材マスク層を、当該厚さ方向について所定の厚さで残すように除去する、  
各ステップを有したことを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項2】 前記インクジェットヘッドの製造方法は、前記基板の前記マスク層が形成される面の反対側の面には前記異方性エッチングの停止層が形成され、前記耐エッチングマスク層を除去するステップの後に前記停止層を除去するためのエッチングを行うステップをさらに有したことを特徴とする請求項1に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項3】 前記耐エッチング材マスク層を除去するステップにおいて残す当該マスク層の所定の厚さは、前記異方性エッチングに伴うサイドエッチングで生じたひさし状の前記耐エッチング材マスク層の一部を除去した後に残る前記耐エッチング材マスク層の厚さであることを特徴とする請求項1または2に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項4】 前記耐エッチング材マスク層を除去するステップにおいて残す当該マスク層の所定の厚さは、当該耐エッチング材マスク層の厚さの30%以上であることを特徴とする請求項3に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項5】 前記基板には、インクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生する発熱素子が形成されたことを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項6】 前記インクジェットヘッドは、前記基板に対して垂直な方向にインクを吐出する構造であることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項7】 前記耐エッチング材マスク層は酸化シリコンを用いて形成されることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項8】 前記耐エッチング材マスク層を除去するステップでは、当該除去を、フッ化水素酸とフッ化アンモニウムの混合液によるウエットエッチングにより行うことを特徴とする請求項7に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項9】 前記基板はシリコンからなり、該シリコンの結晶面方位が<100>面あるいは<110>面であることを特徴とする請求項1ないし8のいずれかに記

載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項10】 インクを吐出するためのインクジェットヘッドであって、  
インクジェットヘッドを構成する基板を用意し、  
該基板の面に、異方性エッチングにより形成する穴に対応したパターンの耐エッチング材マスク層を形成し、  
異方性エッチングにより前記穴を形成し、  
前記耐エッチング材マスク層を、当該厚さ方向について所定の厚さで残すように除去する、  
各ステップを有した製造方法によって製造されたことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項11】 前記インクジェットヘッドの製造方法は、前記基板の前記マスク層が形成される面の反対側の面には前記異方性エッチングの停止層が形成され、前記耐エッチングマスク層を除去するステップの後に前記停止層を除去するためのエッチングを行うステップをさらに有したことを特徴とする請求項10に記載のインクジェットヘッド。

【請求項12】 前記耐エッチング材マスク層を除去するステップにおいて残す当該マスク層の所定の厚さは、前記異方性エッチングに伴うサイドエッチングで生じたひさし状の前記耐エッチング材マスク層の一部を除去した後に残る前記耐エッチング材マスク層の厚さであることを特徴とする請求項10または11に記載のインクジェットヘッド。

【請求項13】 前記耐エッチング材マスク層を除去するステップにおいて残す当該マスク層の所定の厚さは、当該耐エッチング材マスク層の厚さの30%以上であることを特徴とする請求項12に記載のインクジェットヘッド。

【請求項14】 前記基板には、インクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生する発熱素子が形成されたことを特徴とする請求項10ないし13のいずれかに記載のインクジェットヘッド。

【請求項15】 前記インクジェットヘッドは、前記基板に対して垂直な方向にインクを吐出する構造であることを特徴とする請求項10ないし14のいずれかに記載のインクジェットヘッド。

【請求項16】 前記耐エッチング材マスク層は酸化シリコンを用いて形成されることを特徴とする請求項10ないし15のいずれかに記載のインクジェットヘッド。

【請求項17】 前記耐エッチング材マスク層を除去するステップでは、当該除去を、フッ化水素酸とフッ化アンモニウムの混合液によるウエットエッチングにより行うことを特徴とする請求項16に記載のインクジェットヘッド。

【請求項18】 前記基板はシリコンからなり、該シリコンの結晶面方位が<100>面あるいは<110>面であることを特徴とする請求項10ないし17のいずれかに記載のインクジェットヘッド。

【請求項19】 インクを吐出するためのインクジェットヘッドであって、該インクジェットヘッドを構成する基板の一方の面に耐エッチング材マスク層が形成されていることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項20】 前記基板には、インクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生する発熱素子が形成されたことを特徴とする請求項19に記載のインクジェットヘッド。

【請求項21】 前記インクジェットヘッドは、前記基板に対して垂直な方向にインクを吐出する構造であることを特徴とする請求項19ないし20のいずれかに記載のインクジェットヘッド。

【請求項22】 前記耐エッチング材マスク層は酸化シリコンを用いて形成されることを特徴とする請求項19ないし21のいずれかに記載のインクジェットヘッド。

【請求項23】 前記基板はシリコンからなり、該シリコンの結晶面方位が<100>面あるいは<110>面であることを特徴とする請求項19ないし22のいずれかに記載のインクジェットヘッド。

【請求項24】 プリント媒体にインクを吐出してプリントを行うインクジェットプリント装置であって、インクを吐出するためのインクジェットヘッドであって、

インクジェットヘッドを構成する基板を用意し、該基板の面に、異方性エッチングにより形成する穴に対応したパターンの耐エッチング材マスク層を形成し、異方性エッチングにより前記穴を形成し、前記耐エッチング材マスク層を、当該厚さ方向について所定の厚さで残すように除去する、各ステップを有した製造方法によって製造されたインクジェットヘッドを用いたことを特徴とするインクジェットプリント装置。

【請求項25】 プリント媒体にインクを吐出してプリントを行うインクジェットプリント装置であって、インクを吐出するためのインクジェットヘッドであって、

該インクジェットヘッドを構成する基板の一方の面に耐エッチング材マスク層が形成されているインクジェットヘッドを用いたことを特徴とするインクジェットプリント装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液体噴射（以下、「インクジェット」という）プリント方式に用いるプリント液（以下、インクという）の小滴を吐出するためのインクジェットヘッドの製造方法および該方法により得られるインクジェットヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 インクジェットプリント方式は、プリント時における騒音の発生が無視し得る程度に小さく、ま

た、高速記録が可能であり、しかも所謂普通紙にプリントが可能で、特別な処理を必要とせずにプリントが行えるという点で、近年急速に普及しつつあるプリント方式である。

【0003】ところで、この方式で用いられるインクジェットヘッドの中で、インク吐出に利用されるエネルギーを発生するためのエネルギー発生素子が形成された基体に対し、垂直方向にインク液滴が吐出される、いわゆるサイドシュータ型のインクジェットヘッドが知られている。このサイドシュータ型ヘッドの一構造例では、エネルギー発生素子が設けられた各インク流路にインクを供給するためのインク供給口を、エネルギー発生素子が設けられた基板を貫通して形成することが一般的である。このインク供給口の形成方法としてはドリル等の機械的手段、レーザー等の光エネルギーの使用、あるいはまた化学的なエッチングによる方法などが知られている。

【0004】この中で、化学的なエッチングによる方法として異方性エッチングによるものが知られている。すなわち、<100>、<110>面の結晶方位を持つシリコン基板（ウエハー）に対して、アルカリ系の化学的エッチングを行う場合、結晶方位に応じてエッチングの進行に選択性を生じ、エッチングの深さ（掘り込み）方向と幅（広がり）方向との間で異方性が得られる。例えば<100>面の結晶方位を持つシリコン基板を用いた場合、エッチングする幅により、深さ方向が幾何学的に決定されることから、エッチングを開始する開口幅によってインク供給口幅を制御することが可能となる。具体的には、図2（d）または（e）に示すように、エッチング開始面から深さ方向に54.7°の傾斜で狭くなる底面が得られる。従って、基板1の厚さとエッチングする幅を考慮することで、基板の（エッチング開始面と）反対面の開口幅、すなわちインク供給口幅の制御が容易に行えることになる。なお、図2（a）～（e）において、1は基板、2はエッチング停止膜、3はインク流路形成用部材をそれぞれ示す。また、4は耐エッチングマスク材、5はインク供給口である。

【0005】このようなアルカリ系の化学的エッチングは、概略、強アルカリで比較的長時間行うものであり、さらに加熱処理を行うため、従来、耐エッチングマスク材4として、酸化シリコン等の誘電体膜を用いている。

【0006】なお、このマスク材に対するマスクパターンの形成は、酸化シリコン等の誘電体膜のパターニング方法として従来から行われている手法で行うことができる。例えば、フッ化水素酸とフッ化アンモニウムの混合液によるウェットエッチングによる方法、あるいは反応ガスによるドライエッチング等が知られている。

【0007】また、異方性エッチング中はエッチング開始面と反対側の面（表面）にエッチング液が触れることは問題となるので、保護として、Oーリングを用いた治

具、あるいは耐エッチング性のあるゴムレジスト等を用いて、エッチング液が触れないような手段を講じれば良い。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、異方性エッチングにおいては、エッチングの進行方向が、深さ（掘り込み）方向のみならず、幅（広がり）方向にも進行するため（以下、サイドエッチングという）、耐エッチングマスクである酸化シリコンはひさし状に浮いた状態で残存することがある（図2（c）または図2（c'）の符号8を参照）。このようにインク供給口を形成する際にサイドエッチングにより発生したひさし8は、インク供給口2を形成したあとの工程である実装、組み立てなどの記録ヘッド製造工程中において、あるいはインクジェット記録ヘッドとして使用している間などに折れて、ゴミの発生原因となるおそれがある。

【0009】このため、インク供給口形成後にこの「ひさし」状の酸化シリコン膜8を除去することが考慮される。この場合、ひさし状酸化シリコン膜8の除去は、酸化シリコン膜の他の除去とともに前述のパターニングに用いた手法と同様の手法によって行うことができる。この場合、この手法に用いるフッ化水素酸とフッ化アンモニウムの混合液が、異方性エッチング開始面と反対側の面（基板表面）に対して問題となることがある。この場合は保護として、治具等を用いて前記液やガスが触れないような手段を講じるが、この手段は、インク供給口を形成するための異方性エッチング中に用いる保護手段と共通に用いられれば良い。しかしながら前記手段は、基板裏面へのエッチング液のしみ込みを防止するため、ウエハーのエッジ部、さらにはエッチング開始面側周囲部にまで保護を覆う必要がある。このため、異方性エッチング開始面上の上記保護部材6が覆っている部分の酸化シリコン膜は、前記の混合液や反応ガスをを用いた除去工程においても除去されずに残ってしまい、この残留部分が後の工程によって段差を生じさせてしまうことがある。

【0010】この段差の発生は、詳細には図2を参照して次のように説明することができる。

【0011】異方性エッチングにてインクジェットヘッドを作成する場合、エッチングを開始する側の面と反対側の面である基板表面側には、インク吐出のためのエネルギー発生素子やオリフィスプレート用部材などが形成されているため、前述の通りエッチング液が触れることは問題となる。そこでこのエッチング終了面である基板1の表面側に少なくとも窒化シリコンを含む膜（メンブレン）2を成膜しておき、このメンブレン2で異方性エッチングを停止させる。そして、インク供給口5のエッチングによる加工終了後（図2（d）参照）に図2（e）に示すように、このメンブレン2を基板裏面側から $\text{CF}_4$ ガスなどの反応ガスをを用いたプラズマドライエッチングにより除去する。

【0012】しかしながら、図2（e'）に示すように、このメンブレン2の除去工程時に、基板裏面の酸化シリコン膜が残っていない大部分のシリコン面1Aは、前述の $\text{CF}_4$ ガスによってエッチングされ、このエッチングされた面1Aは、前述の酸化シリコン4が残留しエッチングされない面との間に段差7を生じることになる。

【0013】この場合、その後のインクジェットヘッドの製造工程では、基板の截断、分離工程があるが、この截断の際に、前述した段差から切削水がまわり込み、ゴミの発生原因となることがある。

【0014】本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、インク供給口を形成する際の耐エッチングマスクである酸化シリコンの除去を不完全に行うことで、信頼性の高いインクジェットヘッドの製造方法、インクジェットヘッドおよびインクジェットプリント装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】そのために本発明では、インクを吐出するためのインクジェットヘッドの製造方法であって、インクジェットヘッドを構成する基板を用意し、該基板の面に、異方性エッチングにより形成する穴に対応したパターンの耐エッチング材マスク層を形成し、異方性エッチングにより前記穴を形成し、前記耐エッチング材マスク層を、当該厚さ方向について所定の厚さで残すように除去する、各ステップを有したことを特徴とする。

【0016】好ましくは、前記インクジェットヘッドの製造方法は、前記基板の前記マスク層が形成される面の反対側の面には前記異方性エッチングの停止層が形成され、前記耐エッチング材マスク層を除去するステップの後に前記停止層を除去するためのエッチングを行うステップをさらに有したことを特徴とする。

【0017】さらに好ましくは、前記耐エッチング材マスク層を除去するステップにおいて残す当該マスク層の所定の厚さは、前記異方性エッチングに伴うサイドエッチングで生じたひさし状の前記耐エッチング材マスク層の一部を除去した後に残る前記耐エッチング材マスク層の厚さであることを特徴とする。

【0018】また、インクを吐出するためのインクジェットヘッドであって、インクジェットヘッドを構成する基板を用意し、該基板の面に、異方性エッチングにより形成する穴に対応したパターンの耐エッチング材マスク層を形成し、異方性エッチングにより前記穴を形成し、前記耐エッチング材マスク層を、当該厚さ方向について所定の厚さで残すように除去する、各ステップを有した製造方法によって製造されたことを特徴とする。

【0019】好ましくは、前記インクジェットヘッドの製造方法は、前記基板の前記マスク層が形成される面の反対側の面には前記異方性エッチングの停止層が形成さ

れ、前記耐エッチングマスク層を除去するステップの後に前記停止層を除去するためのエッチングを行うステップをさらに有したことを特徴とする。

【0020】さらに好ましくは、前記耐エッチング材マスク層を除去するステップにおいて残す当該マスク層の所定の厚さは、前記異方性エッチングに伴うサイドエッチングで生じたひさし状の前記耐エッチング材マスク層の一部を除去した後に残る前記耐エッチング材マスク層の厚さであることを特徴とする。

【0021】以上の構成によれば、異方性エッチングにより、基板に、例えばインク供給口等の穴を形成するときに用いた耐異方性エッチング材マスク層を、所定の厚さを残すように除去するので、上記マスク層の除去工程の後に、異方性エッチング停止層を除去するためのエッチングを行っても、そのエッチングにより上記残ったマスク層によって基板裏面に侵食を生じないようにすることができる。この結果、さらに後のヘッド製造工程で上記ひさし状部材の破損した物や上記侵食によって生じ得る基板裏面の段差を原因とするゴミがヘッド内を汚染することを防止することが可能となる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0023】図1(a)～(e)は、本発明の一実施形態に係るインクジェットヘッドの製造工程を示す模式図であり、同図(c')および(d')はその工程の一部の詳細を示す模式図である。

【0024】まず基板1の表面に、異方性エッチングの停止層として、少なくとも窒化シリコンを含む膜2を形成し、さらにこの膜2上にインク吐出のために利用される熱エネルギーを発生する発熱素子(不図示)、およびインク流路およびオリフィス(吐出口)を形成するための部材3を形成する(図1(a))。

【0025】続いて図1(b)に示すように、異方性エッチングの耐エッチングマスクとして酸化シリコン膜4を基板裏面に形成した後、この酸化シリコン膜4を、インク供給口5のパターンにエッチングする。このエッチング手段としては、公知の手段であるフッ化水素酸とフッ化アンモニウム(フッ化アンモニウム)の混合液による方法や、反応ガスを用いたドライエッチング方法が一般的である。この場合において、エッチング手段として上記混合液を用いる場合には、基板表面にその混合液が触れないよう、さらに、裏面への混合液のしみ込みを防止するために、ウエハーのエッジ部および異方性エッチング開始面側周囲部に対し、耐エッチング性のあるゴムレジストからなる保護膜で保護する(不図示)。

【0026】そして図1(c)に示すように、インク供給口5を形成するために、異方性エッチングを行う。異方性エッチングの方法としては、アルカリ系のエッチング液であるKOH、NaOH、TMAH等の溶液を用

い、その濃度、処理温度を適切に定めることにより、これに関連してエッチング速度およびエッチング面の平滑性を適切に定めることができる。

【0027】一実施形態では、結晶方位が<100>面であるシリコン基板1に対して、TMAH22wt%を80℃の処理温度でエッチングを行った。この場合のエッチング速度は約30～40μm/hでエッチングを行った。このときも、基板裏面にエッチング液が触れないよう保護が必要であるが、前述の酸化シリコン膜エッチング時の保護膜(ゴムレジスト)を共用する。

【0028】この異方性エッチングを行うと、エッチングの進行方向が、深さ(掘り込み)方向のみならず、幅(広がり)方向にも進行する、サイドエッチングを生ずるため、耐エッチングマスクである酸化シリコン4は、図1(c')のように、ひさし状に浮いた状態で残存することがある。

【0029】上記実施形態においても、サイドエッチングが発生し、その量は、片側で約50～60μmであった。この時、耐エッチングマスクである酸化シリコン4は50～60μmの長さで「ひさし」状に残る。

【0030】次に、ゴミ発生防止のため、このひさし8の除去を伴う酸化シリコン膜4の除去を行う。除去方法としては、フッ化水素酸とフッ化アンモニウムの混合液によるウェットエッチングにて行う。ここで「ひさし」をウェットエッチングにて除去する場合には、通常のエッチングと異なり、エッチング液がひさしの表裏両面からアタックできるため、通常のエッチング時間の約半分の時間で除去することができる。

【0031】上記実施形態では、7000Åの酸化シリコン膜4の除去を、フッ酸/フッ化アンモニウム=1/10の混合液を用いて、常温にて行った。通常、上記の条件では、シリコン膜4は12分で完全に除去されるが、「ひさし」部は約半分の6分で除去することができる(図1(d)および(d'))。すなわち、本実施形態では、耐エッチングマスクである酸化シリコン4のひさし8の除去に十分な6分間のみ除去処理を行い、ひさし8以外の酸化シリコン膜4は厚さ3500Å残すようにした。

【0032】そして、上記の状態にて、異方性エッチングの停止層である窒化シリコンからなるメンブレン2をプラズマドライエッチングにより除去した(図1(e))。条件は出力0.8kW、圧力0.2Torr、ガス流量はCF<sub>4</sub>:300sccm、O<sub>2</sub>:150sccm、N<sub>2</sub>:50sccmであり、40分間のエッチングを行った。この時の基板1の裏面は、酸化シリコン膜4が存在することにより全くエッチングされなかった。この結果、その後、表面保護のゴムレジストを剥離し、ウエハーを切断、分離した際にも、切削水がインク流路内などにまわり込むことはなかった。

【0033】一方、従来の製造方法を示す図2の例で

は、基板1の裏面の酸化シリコン4の除去を上記実施形態と同様の条件にて12分間行い(図2(d))、さらにメンブレン2の除去を同条件にて行ったところ(図2(d))、さらにメンブレン2の除去を同条件にて行ったところ(図2(e))、シリコン基板1がエッチングされ、ウエハーの周囲部のゴムレジスト6で保護された部分とそれ以外の部分とで、約6 $\mu$ mの段差を生じた(図2(e'))。そして、このウエハーを切断、分離したところ、ダイシングテープと基板との間から切削水がまわり込み、インク流路内などにゴミが入り込んだことが検出された。

【0034】また、本実施形態により作製したインクジェットヘッドにより、純水/ジエチレングリコール/イソプロピルアルコール/尿素/黒色染料フードブラック2=74.5/15/5/3/2.5からなるインク液を用いて、プリントを行ったところ、高品位なプリント結果を得ることができた。

【0035】なお、前記インクは、インク吐出口部のインク固着を防止する目的で、保湿材として尿素を添加しているが、この尿素は経時的に分解し、インクは弱アルカリ性を呈する。しかし、上記のように得られたインクジェットヘッドのインク供給口の壁面はその異方性によりエッチングされにくい面が残っており、また、基板裏面は酸化シリコン膜が残留していることから、弱アルカリインク中へのシリコンの溶出はほとんど認められず、従って溶出シリコンによるコゲも防止することができた。さらにゴミの発生は、ほとんど認められなかった。

【0036】なお、上記図1に示す工程の後、部材3にレーザー等を用いてオリフィスを形成する工程など、インクジェットヘッドが完成するまでの工程は公知のものであり、従ってその図示および説明は省略する。

【0037】図3は、上述した製造方法によって製造されたインクジェットヘッドを用いたインクジェットプリント装置の一例を示す概略斜視図である。

【0038】インクジェットプリント装置100において、キャリッジ101は、互いに平行に延在する2本のガイド軸104および105と摺動可能に係合する。これにより、キャリッジ101は、駆動用モータおよびその駆動力を伝達するベルト等の駆動力伝達機構(いずれも不図示)により、ガイド軸104および105に沿って移動することができる。キャリッジ101には、上述のようにして得られたインクジェットヘッドと、このヘッドで用いられるインクを収納するインク容器としてのインクタンクとを有するインクジェットユニット103が搭載される。

【0039】インクジェットユニット103は、インクを吐出するためのヘッドおよびこれに供給されるインクを収納する容器としてのタンクからなる。すなわち、ブラック(Bk)、シアン(C)、マゼンタ(M)およびイエロー(Y)の4色の各インクをそれぞれ吐出する4

個のヘッドおよびこれらのそれぞれに対応して設けられるタンクがインクジェットユニット103としてキャリッジ101上に搭載される。各ヘッドとタンクとは相互に着脱可能なものであり、タンク内のインクが無くなった場合等、必要に応じて個々のインク色等毎にタンクのみを交換できるよう設けられている。また、ヘッドのみを必要に応じて交換できることは勿論である。なお、ヘッドおよびタンクの着脱の構成は、上記の例に限られず、ヘッドとタンクが一体に成形された構成としてもよいことは勿論である。

【0040】プリント媒体としての用紙106は、装置の前端部に設けられる挿入口111から挿入され、最終的にその搬送方向が反転され、送りローラ109によって上記キャリッジ101の移動領域の下部に搬送される。これにより、キャリッジ101に搭載されたヘッドからその移動に伴ってプラテン108によって支持された用紙106上のプリント領域にプリントがなされる。

【0041】以上のようにして、キャリッジ101の移動に伴うヘッドの吐出口配列の幅に対応した幅のプリントと用紙106の送りとを交互に繰り返しながら、用紙106全体にプリントがなされ、用紙106は装置前方に排出される。

【0042】キャリッジ101の移動可能な領域の左端には、キャリッジ101上の各ヘッドとそれらの下部において対向可能な回復系ユニット110が設けられ、これにより被記録時等に各ヘッドの吐出口をキャップする動作や各ヘッドの吐出口からインクを吸引する等の動作を行うことができる。また、この左端部の所定位置はヘッドのホームポジションとして設定される。

【0043】一方、装置の右端部には、スイッチや表示素子を備えた操作部107が設けられる。ここにおけるスイッチは装置電源のオン/オフや各種プリントモードの設定時等に使用され、表示素子は装置の各種状態を表示する役割をする。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、異方性エッチングにより、基板に、例えばインク供給口等の穴を形成するとき用いた耐エッチング材マスク層を、所定の厚さを残すように除去するので、上記マスク層の除去工程の後に、エッチング停止層を除去するためのエッチングを行っても、そのエッチングにより上記残ったマスク層によって基板裏面に侵食を生じないようにすることができる。この結果、さらに後のヘッド製造工程で上記ひさし状部材の破損した物や上記侵食によって生じ得る基板裏面の段差を原因とするゴミがヘッド内を汚染することを防止することが可能となる。

【0045】また別の効果として、インク液として弱アルカリ性を呈するものを使用した場合にも、残存する酸化シリコン膜により、弱アルカリインク中へのシリコンの溶出が抑えられ、溶出シリコンによるコゲの発生を防



止することができる。

【0046】さらには、シリコン基板を切断、分離した後インクジェット記録ヘッドとして組み立てる際に、インク供給部材との接着を酸化シリコン面と安定的に行うことができる。

【0047】この結果、信頼性が高く、耐久性のある、高品位なプリントが可能なインクジェットヘッドを得ることができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)～(e)、(c')および(d')は本発明の一実施形態に係るインクジェットヘッドの製造工程を示す模式図である。

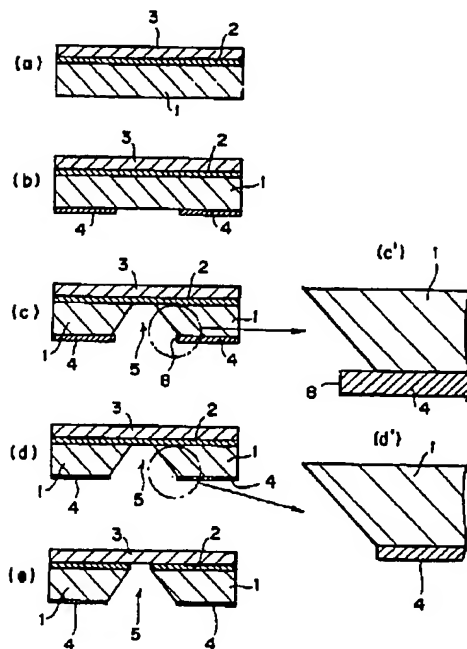
【図2】(a)～(e)、(c')および(d')はインクジェットヘッドの製造方法の一従来例を示す模式図である。

【図3】図1に示す実施形態によって製造されたインクジェットヘッドを用いることができるインクジェットプリント装置を示す概略斜視図である。

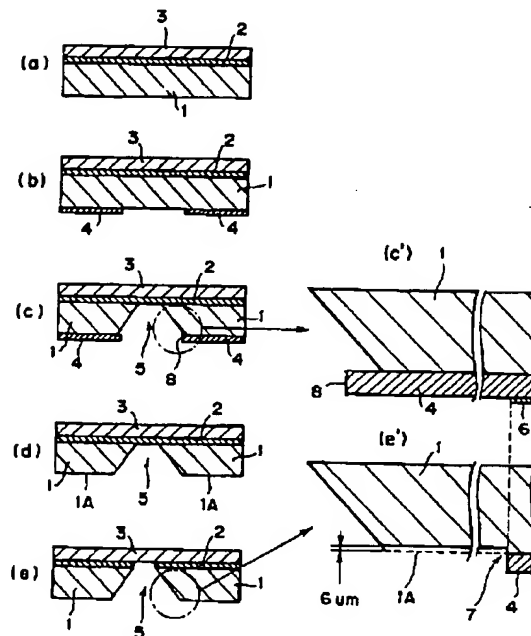
【符号の説明】

- 1 シリコン基板
- 2 異方性エッチング停止層（メンブレン）
- 3 インク流路等形成部材
- 4 耐異方性エッチングマスク（酸化シリコン）
- 5 インク供給口

【図1】



【図2】



【図3】

